



**Ακαδημαϊκό Έτος 2013-2014
Χειμερινό εξάμηνο**

ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)

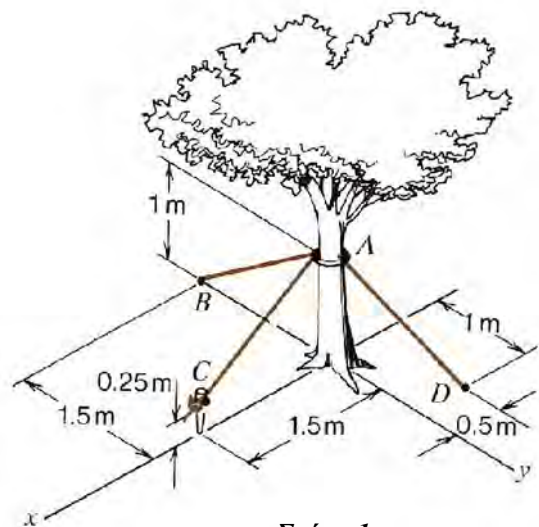
2^η Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας (ΣΕΙΡΑ 2Α)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΓΙΝΟΜΕΝΟΥ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Άσκηση 1

Το δέντρο του Σχ.1 στηρίζεται με τη βοήθεια τριών καλωδίων και κάθε ένα από αυτά εφελκύεται με μία δύναμη 250 N.

1. Υπολογίστε τη συνιστώσα της δύναμης που ασκείται στο δέντρο από το καλώδιο AB στη διεύθυνση του καλωδίου AC και εκφράστε την ως καρτεσιανό διάνυσμα.
2. Υπολογίστε τη γωνία μεταξύ των καλωδίων AC και AD.
3. Υπολογίστε τη συνιστώσα της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο δέντρο από όλα τα καλώδια στη διεύθυνση του καλωδίου AD και εκφράστε την διανυσματικά.

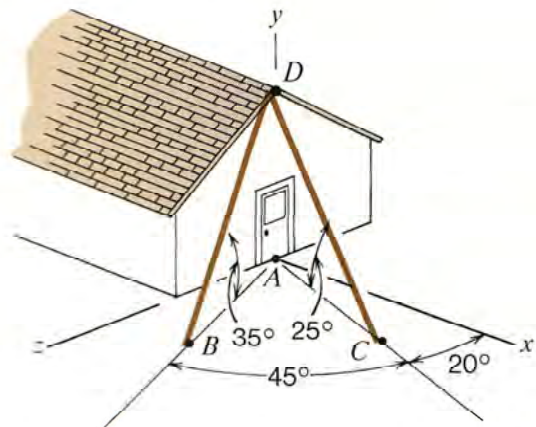


Σχήμα 1

Άσκηση 2

Μέσω των συρματόσχοινων BD και CD ασκούνται στο σημείο D του κτηρίου που φαίνεται στο Σχ.2 δύο δυνάμεις.

1. Υπολογίστε τη γωνία μεταξύ των καλωδίων BD και CD.
2. Αν το μέτρο της δύναμης που ασκεί το συρματόσχοινο CD είναι 500 N, υπολογίστε τη συνιστώσα της δύναμης αυτής στη διεύθυνση του καλωδίου DB.
3. Αν το συρματόχοινο BD εφελκύεται με δύναμη 200 N και το συρματόσχοινο CD με δύναμη 100 N, υπολογίστε τη συνιστώσα της συνισταμένης δύναμης που είναι παράλληλη στη CD και εκφράστε την ως καρτεσιανό διάνυσμα.

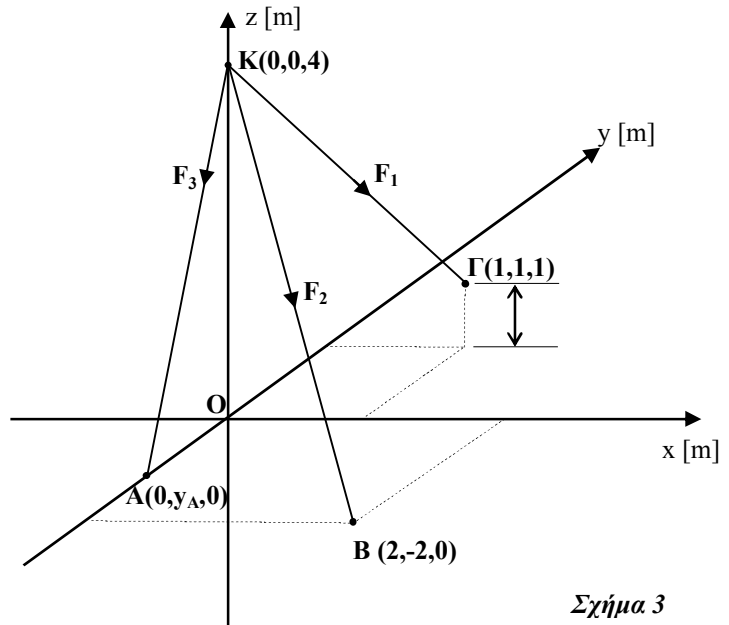


Σχήμα 2

Άσκηση 3

Τρεις συντρέχουσες δυνάμεις, F_1 , F_2 , F_3 , μέτρων 2 kN, 3 kN, 1kN αντιστοίχως, εφαρμόζονται στο σημείο K όπως φαίνεται στο Σχ.3.

1. Να υπολογισθεί η τιμή της συντεταγμένης y_A του σημείου A έτσι ώστε το μέτρο της συνισταμένης των τριών δυνάμεων να λάβει τη μέγιστη δυνατή τιμή.
2. Να γραφεί ως καρτεσιανό διάνυσμα η συνισταμένη για την τιμή της y_A του προηγούμενου ερωτήματος.
3. Να υπολογισθεί η προβολή της ανωτέρω συνισταμένης επί της ευθείας ΑΓ.

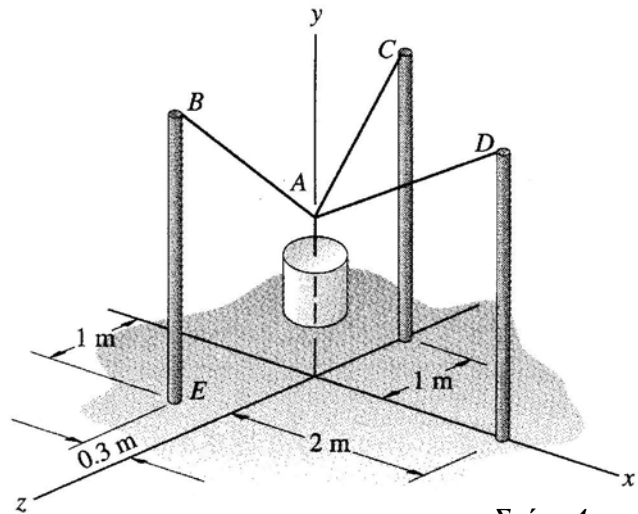


Σχήμα 3

Άσκηση 4

Κυλινδρικό σώμα αναρτάται από σημείο A (0, 1.2, 0) [m] με τη βοήθεια τριών συρματοσχοίνων, όπως φαίνεται στο Σχ.4. Οι τρεις κατακόρυφοι στύλοι είναι ισοϋψείς με ύψος 2 m. Έστω ότι το συρματοσχοίνο AC ασκεί δύναμη μέτρου 3 kN.

1. Να υπολογισθούν οι γωνίες μεταξύ της F_{AC} και των συρματοσχοίνων AB και AD.
2. Να υπολογισθεί η προβολή της F_{AC} επί της ευθείας EG, όπου G το βαρύκεντρο του τριγώνου BCD.



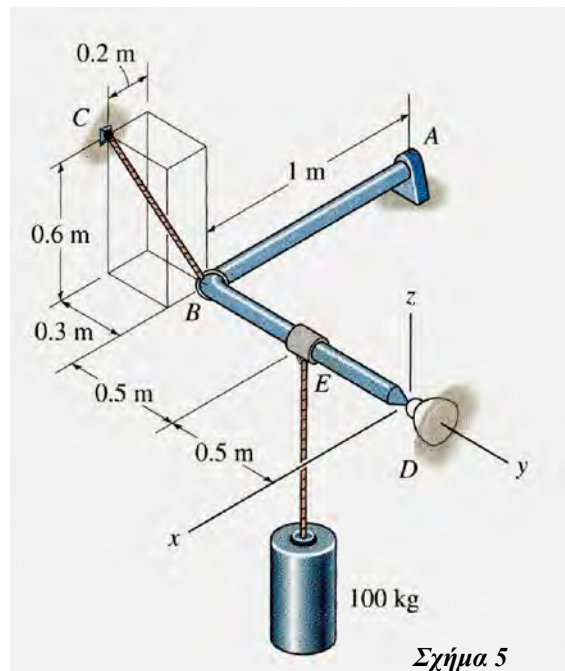
Σχήμα 4

Άσκηση 5

Η οριζόντια δοκός ABD ($\hat{A}BD = 90^\circ$) του Σχ. 5 στηρίζεται με χωρική άρθρωση στο D, συρματοσχοίνο BC και ένσφαιρο τριβέα (ρουλεμάν) στο A.

1. Υπολογίστε την προβολή της δύναμης του βάρους του αναρτημένου από το E κυλίνδρου, μάζας 100 kg, επί της ευθείας CA.
2. Υπολογίστε την προβολή της δύναμης του βάρους του αναρτημένου από το E κυλίνδρου, στην κατεύθυνση του συρματοσχοίνου.

Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 10 m/s^2 .



Σχήμα 5



ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)

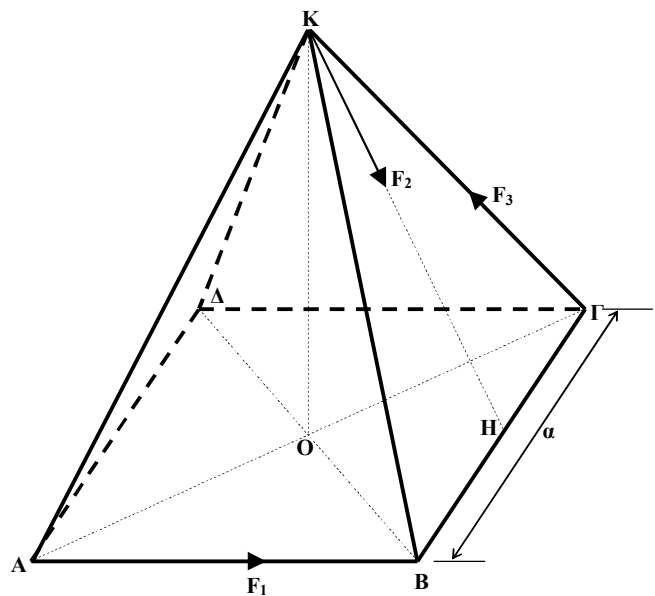
2^η Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας (ΣΕΙΡΑ 2B)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΓΙΝΟΜΕΝΟΥ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Άσκηση 1

Στην τετραγωνικής βάσης ($a=4\text{m}$) κανονική πυραμίδα $KAB\Gamma\Delta$ του Σχ.1, ύψους $OK=6\text{m}$ δρουν τρεις δυνάμεις: Η F_1 μέτρου 4N κατά μήκος της ακμής AB , η F_2 μέτρου 3N κατά μήκος της διαμέσου KH του τριγώνου $KB\Gamma$ και η F_3 μέτρου 3N κατά μήκος της ακμής ΓK .

1. Να ευρεθεί η συνισταμένη R_{23} των F_2, F_3 .
2. Να υπολογισθεί η γωνία μεταξύ των R_{23} και F_1 .
3. Να υπολογισθούν οι προβολές της R_{23} επί των ευθειών $A\Delta$ και AK .
4. Να υπολογισθεί η προβολή της R_{23} επί της ευθείας AM όπου M το μέσον του ύψους KO .

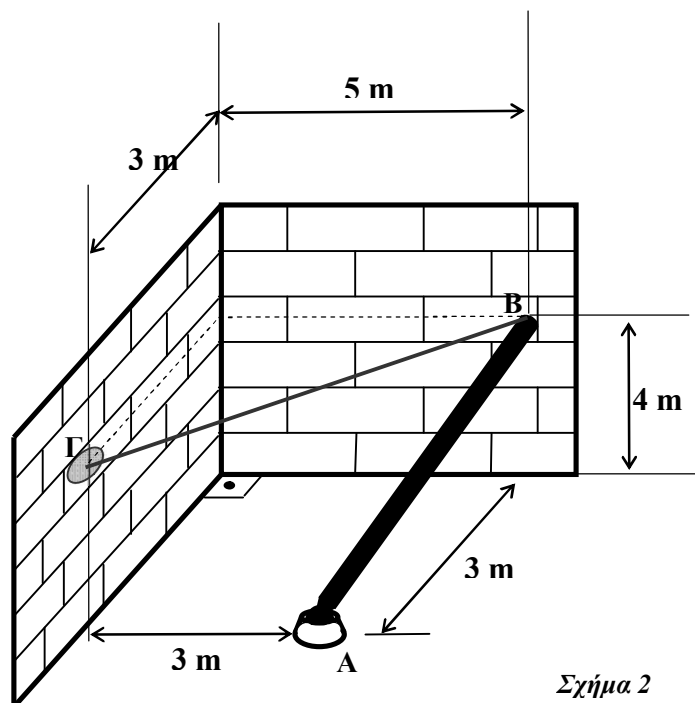


Σχήμα 1

Άσκηση 2

Η ράβδος AB του Σχ.2 στηρίζεται με άρθρωση στο έδαφος (σημείο A) και ακουμπά σε κατακόρυφο λείο τοίχο (σημείο B). Το σχοινί $B\Gamma$ (Γ σημείο κατακόρυφου τοίχου, κάθετο στον προηγούμενο) ασκεί στη ράβδο δύναμη μέτρου 2 kN ενώ ο τοίχος της ασκεί δύναμη μέτρου 2.5 kN . Υπολογίστε:

1. Την προβολή της δύναμης του σχοινιού επί του φορέα της ράβδου.
2. Τη συνισταμένη των δυνάμεων που δρουν στο σημείο B .
3. Τη γωνία μεταξύ του σχοινιού και της συνισταμένης του προηγούμενου ερωτήματος.

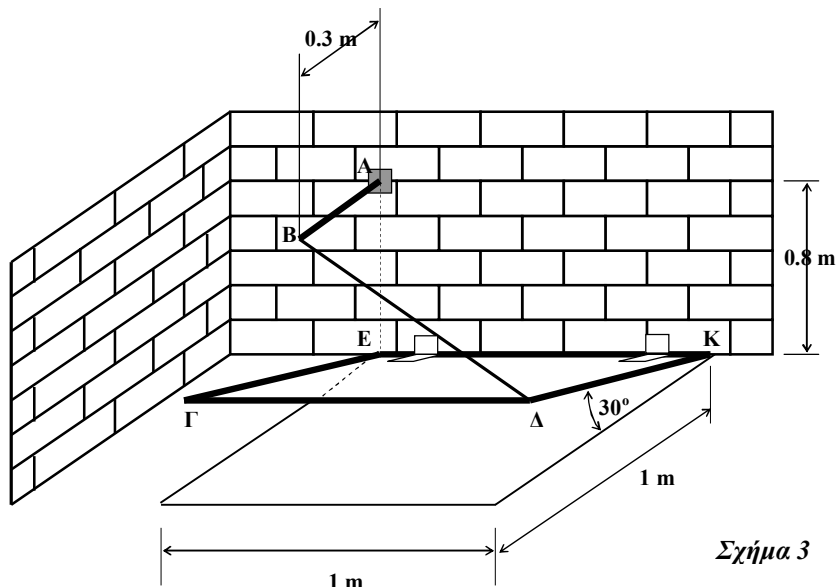


Σχήμα 2

Άσκηση 3

Τετραγωνική καταπακτή ΓΔΚΕ ισορροπεί στη μισάνοιχτη θέση του Σχ.3 με τη βοήθεια σχοινιού ΒΔ. Ο βραχίονας ΑΒ είναι πακτωμένος κάθετα στον κατακόρυφο τοίχο. Το σκοινί εφελκύεται με δύναμη 5 kN.

1. Να ευρεθούν οι συνιστώσες της δύναμης κατά τις ευθείες ΑΒ και ΑΓ.
2. Να ευρεθεί η γωνία μεταξύ της δύναμης και της ευθείας ΚΓ.

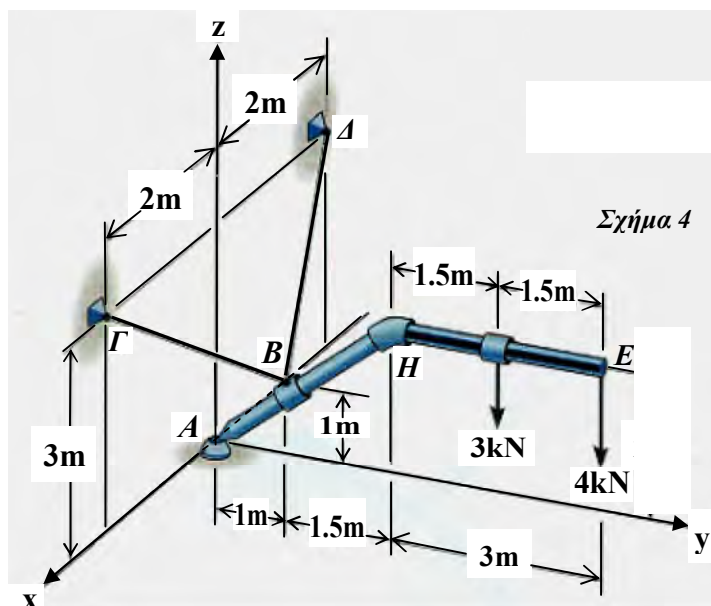


Σχήμα 3

Άσκηση 4

Αβαρής ιστός ΑΒΗΕ (εντός του κατακόρυφου επιπέδου yAz , $HE // Ay$) στηρίζεται με χωρική άρθρωση στο Α και δύο σχοινιά ΒΓ, ΒΔ και φορτίζεται με δύο κατακόρυφες δυνάμεις (Σχ.4).

- α. Υπολογίστε την προβολή των κατακόρυφων δυνάμεων στην κατεύθυνση ΒΓ.
- β. Αν η δύναμη που ασκεί κάθε σκοινί είναι 6 kN υπολογίστε την προβολή της συνισταμένης των δύο δυνάμεων κατά την ευθεία ΓΕ

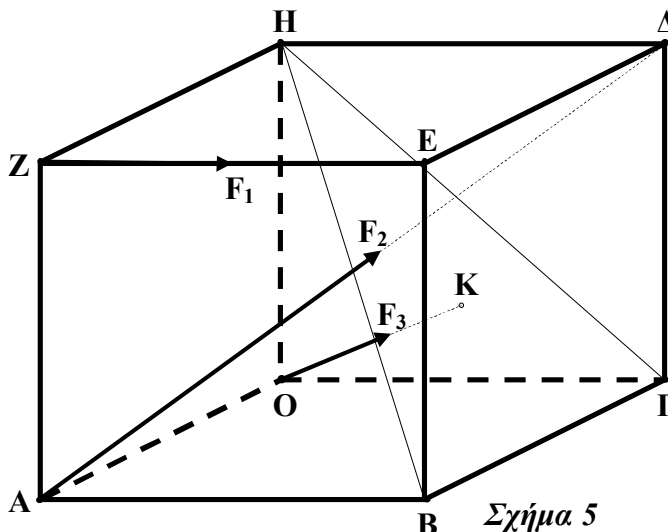


Σχήμα 4

Άσκηση 5

Στον κύβο του Σχ.5, ακμής $a=10$ cm, ασκούνται τρεις δυνάμεις F_1 (κατά μήκος της ακμής ΖΕ), F_2 (κατά μήκος της διαγωνίου ΑΔ) και F_3 (κατά μήκος της ΟΚ, όπου Κ το γεωμετρικό κέντρο του τριγώνου ΗΒΓ). Τα μέτρα των F_1 , F_2 και F_3 είναι ίσα με 4, 2 και 6 kN, αντίστοιχα.

- α. Ποια η γωνία μεταξύ των F_2 και F_3 ;
- β. Υπολογίστε την προβολή της F_2 στην κατεύθυνση της F_3 .
- γ. Υπολογίστε την προβολή της F_1 κατά την συνισταμένη των F_2 και F_3 .



Σχήμα 5